20/2. Feruglio

EGIDIO FERUGLIO

LA SERIE MESOZOICA

NELLE ANDE DEL LAGO ARGENTINO

(PATAGONIA AUSTRALE)

Estratto dal *Giornale di Geologia*,
Annali del R. Museo geologico di Bologna, vol. IX, 1934

IMOLA
COOPERATIVA TIP. EDIT. PAOLO GALEATI
VIALE PAOLO GALEATI, N. 5

1933

EGIDIO FERUGLIO

LA SERIE MESOZOICA

NELLE ANDE DEL LAGO ARGENTINO

(PATAGONIA AUSTRALE)

Estratto dal *Giornale di Geologia,*
Annali del R. Museo geologico di Bologna, vol. IX, 1934

IMOLA
COOPERATIVA TIP. EDIT. PAOLO GALEATI
VIALE PAOLO GALEATI, N. 5

1933

1. - Premessa.

In una nota precedente (1) ho descritto l'itinerario seguito con la Spedizione A. De Agostini al Lago Argentino, nell'estate australe 1930-31, ed ho riassunto alcuni risultati delle ricerche da me compiute sulla costituzione geologica e sulla morfologia della regione. Lo studio dei fossili raccolti durante la Spedizione, già molto avanzato, mi permette ora di meglio precisare e documentare la serie stratigrafica e le vicende geologiche di quel tratto di Cordigliera, e di venire a conclusioni che risolvono alcuni dei più importanti problemi relativi alla costituzione e struttura delle Ande australi. Particolarmente degni di menzione sono i risultati seguenti: determinazione dell'età delle rocce dioritiche affioranti nella Cordigliera, e della così detta serie porfirica, che si stende per lunghissimo tratto sul versante orientale delle Ande della Patagonia; riconoscimento nel complesso sedimentario sovrapposto alla serie porfirica di vari orizzonti fossiliferi compresi fra il Titoniano e il Senoniano; accertamento della posizione concordante del Santacruziano sul Patagoniano e quindi dell'età postsantacruziana del corrugamento andino.

Queste conclusioni acquistano poi particolare importanza perchè, oltre che alla serie locale, si possono estendere a buon tratto della Cordigliera fuegino-patagonica, grazie alla relativa uniformità che

(1) Feruglio E., *Risultati scientifici della Spedizione A. De Agostini nelle Ande del Lago Argentino (Patagonia australe)* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II (1932), fasc. 2.

quest' ultima presenta nella sua costituzione geologica quasi da un estremo all' altro.

La regione in esame consta orograficamente di due parti: la Cordigliera delle Ande e l' altipiano patagonico, il quale degrada verso l'Atlantico con una serie di amplissimi ripiani o terrazzi. Le Ande, a loro volta, si possono dividere in due zone: la *Cordigliera principale*, che si eleva piuttosto ripidamente, e con cime superiori a 2500 m., fra l' estremità occidentale dei laghi Viedma e Argentino e i fiordi della costa cilena, rivestita su amplissimi tratti da un mantello di ghiaccio e neve; e la *zona preandina*, interamente scoperta di ghiaccio (salvo alcuni ghiacciai di circo) e che degrada da quote superiori ai 2000 m. sino a confondersi coi primi avamposti dell' altipiano, situati fra 1000 e 1200 m. e che formano più propriamente la *zona subandina*.

2. - Età delle rocce dioritiche della Cordigliera.

La Cordigliera è costituita, nella sua parte interna e più elevata, da potenti masse di dioriti quarzifere, che affiorano lungo la cresta principale formando una serie di rilievi per lo più bruscamente emergenti da un potente mantello sedimentario. Queste masse intrusive si connettono a ovest colla batolite granodioritica che affiora sul versante occidentale della Cordigliera e nell' arcipelago patagonico, lungo il quale si stende per parecchi gradi di latitudine. Il mantello sedimentario che circonda e parzialmente riveste le masse dioritiche, consta in gran parte di scisti argillosi e filladici, e in parte di rocce quarzitiche, più o meno intensamente metamorfosate da azioni dinamiche e di contatto. Allontanandosi però dai massicci intrusivi, queste rocce assumono sempre più i caratteri di sedimenti normali e contengono fossili ben conservati del Giurese più elevato (Titoniano) e dell' Infracretaceo. Ne risulta che l' intrusione delle dioriti quarzifere dev' essere posteriore alla sedimentazione del complesso scistoso, come del resto era già accertato da precedenti studi eseguiti nella sezione più australe delle Ande della Patagonia. Tale conclusione trova ampia conferma nelle mie ricerche, durante le quali ho potuto seguire in più punti il graduale passaggio dai sedimenti metamorfici, prevalentemente filladici, che affiorano alla periferia

delle masse intrusive, a quelli fossiliferi che compaiono più all'esterno. Nei primi, anzi, mi fu dato di trovare resti di Belemniti intensamente deformate e contenute in scisti resi filladici dal metamorfismo; resti simili, se non identici, a quelli ben conservati e specificamente determinati che ho raccolti nella zona più esterna, e pertinenti al Titoniano superiore ed all'Infracretaceo.

Alcuni massicci isolati (di tipo laccolitico) delle stesse dioriti, o meglio di rocce analoghe, compaiono più all'esterno, al limite fra la zona preandina e quella subandina (Cerro Moyano, a sud del Lago Argentino). Da questi massicci irradiano numerose apofisi lamprofiriche, iniettate sotto forma di filoni e filoni-strati nei sedimenti fossiliferi del Senoniano; filoni che terminano però al contatto colla serie marina del Patagoniano (Oligocene), adagiata in discordanza sul complesso senoniano. Ciò mi permette di precisare che l'intrusione delle suaccennate masse dioritiche avvenne nell'intervallo fra il Senoniano superiore ed il Patagoniano, intervallo al quale, nelle Ande più al nord, corrisponde una fase di diastrofismo variamente intenso (1ª fase diastrofica terziaria del Groeber).

3. - **Età della serie porfirica.**

Nella zona preandina del Lago Argentino, le rocce granodioritiche non vengono a giorno in nessun punto. Tale zona è invece costituita dalla già citata serie sedimentaria titoniano-infracretacea, di ragguardevole potenza (oltre 1500 m.) e più o meno intensamente piegata, ma che conserva in tutta la sua estensione e spessore caratteri di sedimenti quasi normali, con fossili marini ben conservati. Questa serie si adagia, in apparente concordanza, sopra un complesso di rocce eruttive (porfidi e porfiriti quarzifere) disposte in massiccie colate, che alternano localmente con tufi, e che si estendono anche nella Cordigliera principale. La serie porfirica in parola prosegue lungo il versante orientale della Cordigliera patagonica per lunghissimo tratto sia verso nord, sia verso sud, dove arriva alla Terra del Fuoco. La sua età, tuttora assai controversa, fu da alcuni autori (Hauthal, Quensel, Bonarelli) ritenuta giurese, o triassico-giurese; da altri invece (Groeber) neotriassica e perfino, recentemente, (Kranck), riportata nella Terra del Fuoco al Paleozoico.

La serie in questione affiora ampiamente nel bacino del Lago Argentino, specie nella sua parte settentrionale (lungo il Brazo Norte), con una potenza di varie centinaia di metri. La sua base non affiora in nessun punto: ma più al nord, nella regione del Lago San Martin, essa si adagia in discordanza su rocce metamorfiche spettanti probabilmente al Paleozoico inferiore.

Uno dei più felici risultati delle ricerche da me eseguite nella regione del Lago Argentino, consiste nel ritrovamento, nella parte più elevata della serie porfirica, di alcune intercalazioni più o meno estese e potenti di rocce tufacee, arenacee e argillose, contenenti fossili marini piuttosto mal conservati, ma in parte determinabili specificamente. Cotesti sedimenti appaiono alla base delle colate alquanto metamorfosati, mentre al contatto con la superficie superiore delle stesse colate sono esenti di ogni traccia di metamorfismo. Questa circostanza prova trattarsi d'intercalazioni di sedimenti fra colate laviche eruttate sotto il mare, anzichè (come potrebbe supporsi) di iniezioni posteriori sotto forma di filoni-strati.

Particolarmente istruttiva, a questo riguardo, è la sezione che si osserva nelle vicinanze dell'Estancia del Quemado (Brazo Norte del Lago Argentino), dove alla serie porfirica si sovrappone in apparente concordanza una prima intercalazione di rocce tufacee, arenacee e argillose, ricoperta a sua volta da una colata di porfido quarzifero, e contenente alcuni avanzi mal conservati di fossili, quali:

Lucina cf. *lotenensis* Weaver (Valanginiano della Patagonia sett.).

Eryphila cf. *agriensis* Weaver (Zona di passaggio dal Titoniano al Neocomiano nella Patag. sett.).

Gryphaea n. sp. (Affine alla *Gr. calceola* Quenst. del Bajociano dell'Europa e Argentina).

Virgatosphinctes cf. *andesensis* Douv. (Titoniano inf. dell'Arg. centr.),

oltre ad Aptici, Belemniti ecc. Questi fossili, e particolarmente il genere *Virgatosphinctes*, permettono di stabilire l'età titoniana del livello in esame.

Nel Cerro de todos los Santos, presso l'Estancia Maria Cristina (P. Masters), i primi strati situati al sommo della serie porfirica e compresi tra due colate, contengono, fra gli altri, i fossili seguenti:

Lucina neuquensis Haupt (Valanginiano inferiore-medio dell'Argentina centrale).

Opis n. sp. (Affine all'*O. beneckei* Boehm del Titoniano superiore di Stramberg).

Pecten aff. *concentricus* Koch et Dunker var. *malarguensis* Weaver (Zona di passaggio dal Titoniano al Valanginiano nell'Argent. centr.).

Ancora nei dintorni dell'Estancia Maria Cristina, verso la Laguna Anita, nei primi strati sovrapposti alla più recente colata porfirica (e quindi in un orizzonte un po' più elevato di quello testè descritto), ho raccolto una piccola fauna di Lamellibranchi, Belemniti ed Aptici, insieme con un frammento di *Spiticeras* del gruppo dello *Sp. acutum* Gerth. del Valanginiano inferiore dell'Argentina centrale. In un livello, o meglio in una serie di livelli stratigraficamente ancora più elevati rispetto alle colate porfiriche, e che affiorano nelle vicinanze immediate dell'Estancia Cristina, rinvenni le forme seguenti di Ammoniti, contenute in una roccia argillosa a scistosità trasversale:

Spiticeras cf. *groeberi* Gerth (Valanginiano sup. dell'Argentina centr.).

Andesites fasciculatus Steuer (Id.).

Holcoptychites neuquensis Douv. (Hauteriviano dell'Argentina centr.).

Berriasella cf. *inaequicostata* Gerth (Valanginiano inf. dell'Arg. centr.).

Acanthodiscus aff. *spitiensis* Uhlig (Berriasiano e Valanginiano dell'India).

Neocomites transgrediens Steuer (Valanginiano sup. dell'Argent. centr.),

oltre ad una forma nuova di *Phylloceras* del gruppo del *Ph. infundibulum* Orb. (Barremiano dell'Europa ecc.), a *Crioceras*, Inocerami ecc.

In conclusione, *la serie porfirica contiene nella sua sezione più elevata intercalazioni di sedimenti fossiliferi del Titoniano e Valanginiano inferiore*, e rientra perciò in gran parte, se non interamente, nel Giurese superiore. Alcune tardive eruzioni di rocce porfiriche si ebbero, peraltro, anche nell'Infracretaceo, com'è provato da alcuni rari filoni delle stesse rocce che attraversano i termini inferiori della serie scistosa sino ai livelli fossiferi del Barremiano e dell'Albiano (Cerro del Cuchillo, sopra l'Estancia Maria Cristina, e nelle vicinanze dell'Estancia medesima). La serie porfirica delle Ande della Patagonia australe risulta in tal modo equivalente a quella sequaniano-neocomiana (3.° ciclo eruttivo del Groeber) della zona andina dell'Ar-

gentina e Cile centrali, che affiora estesamente parecchi gradi di latitudine più al nord.

4. - Età della serie scistosa.

Gli orizzonti fossiliferi ora descritti, e compresi nella parte più elevata del complesso porfirico, segnano evidentemente il limite inferiore della serie scistosa. Questa serie, di uno spessore complessivo di oltre 1500 m., contiene a vari livelli avanzi fossili ben conservati e pertinenti ai successivi piani compresi fra il Titoniano superiore e la base del Senoniano. L'orizzonte fossilifero più profondo compare nella regione a ovest del Cerro del Castillo, sopra l'Estancia del Quemado, dove rinvenni varie specie di Ammoniti, tra cui mi limito a citare le seguenti:

Aulacosphinctes colubrinoides Burckh. (Titoniano superiore Argent. centr.).
» *spitiensis* Uhlig (Titon. sup. dell' India).
Thurmannia aff. *salinasensis* Weaver (Valang. inf. dell'Argent. centr.).
Berriasella mendozana Behr. (Titoniano sup. Argent. centr.).
» *behrendseni* Burckh. (Id.).
» *spinulosa* Gerth (Id.).
» *patagonensis* Favre (Titoniano sup. della Patag.).

A questi fossili si associano resti di Belemniti (*B. patagonensis* Favre), Lamellibranchi e rari Brachiopodi. Nello stesso punto, ma in un orizzonte più elevato, ho raccolto esemplari di *Neocomites americanus* Favre e *N.* aff. *steinmanni* Favre, dello Hauteriviano-Barremiano delle Ande più al nord; di *Holcoptychites neuquensis* Douv., dello Hauteriviano dell'Argentina centrale; e di un *Phylloceras* n. sp., affine al *Ph. infundibulum* del Barremiano dell'Europa.

Nel Cerro del Castillo, in un livello ancora più elevato, si trovano numerosi esemplari di *Aucellina* aff. *hughendenensis* Eth. (già segnalata dal Bonarelli nell'Albiano del Lago San Martin) insieme con *Neohibolites* aff. *minimus* Lister var. *pinguis* Stolley, dell'Albiano superiore della Germania, e altri fossili.

Nei livelli più alti della serie sedimentaria in esame, i fossili spettano per lo più ad Inocerami, associati a rare Ammoniti, e che

accennano ai sottopiani più recenti dell'Infracretaceo e a quelli più antichi del Supracretaceo, incluso il Turoniano.

5. - Serie prevalentemente arenacea del Senoniano.

La serie scistosa passa superiormente in concordanza e graduale transizione ad un complesso costituito in gran parte da arenarie grigie e grigio-verdi, con intercalazioni argillose e banchi conglomeratici, potente oltre 500 m. e contenente a varia altezza fossili marini e resti di piante terrestri. In contrapposto alla serie argillosa sottostante, di mare relativamente profondo, questo complesso presenta caratteri di zona neritica poco profonda, che preludono all'emersione avvenuta alla fine del Cretaceo.

La serie in parola rappresenta la diretta continuazione del così detto complesso delle « arenarie verdi », studiato dallo Hauthal nella regione più al sud. Ciò è provato, oltre che dalle analogie litologiche, dal ritrovamento di numerosi fossili a vari livelli, e tra i quali figurano alcuni dei più caratteristici elementi (*Holcodiscus hauthali, Lahillia luisa* ecc.) della fauna senoniana della regione australe dell'America.

Trattandosi di una fauna in parte già conosciuta, e di età assai ben precisata, non credo meriti speciale menzione in questa nota, preliminare, per cui mi riservo di descriverla particolareggiatamente nel lavoro definitivo, in cui sarà data per ciascun fossile l'esatta indicazione dell'orizzonte di provenienza.

La serie senoniana è poi direttamente ammantata da quella marina del Patagoniano (Oligocene), costituita da arenarie e tufi riccamente fossiliferi, con specie comuni alla fauna patagoniana della zona costiera dell'altipiano. È degna di rilievo la circostanza che il complesso patagoniano, affiorante nell'estremità orientale del bacino del Lago Argentino, passa superiormente in perfetta concordanza al Santacruziano, costituito da un complesso di arenarie e tufi, a intercalazioni conglomeratiche, contenenti resti di Mammiferi; serie che si estende a luoghi sull'altipiano con notevole potenza. e la cui deposizione, per quanto si è detto, risulta anteriore alle ultime e principali fasi del corrugamento andino.

Bologna, giugno 1933.